



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106862460 B

(45)授权公告日 2018. 10. 30

(21)申请号 201710210691.1

B21J 5/02(2006.01)

(22)申请日 2017.03.31

(56)对比文件

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 106862460 A

CN 101081410 A, 2007.12.05, 说明书第2页最后1段-第4页第2段, 图4.

(43)申请公布日 2017.06.20

CN 1138504 A, 1996.12.25, 说明书第2页第10段-第3页第1段, 图1-2.

(73)专利权人 西安建筑科技大学
地址 710055 陕西省西安市碑林区雁塔路13号

CN 206689367 U, 2017.12.01, 权利要求1-8.

(72)发明人 杨程 张文旭 衡明 崔春娟
路星星

CN 103381467 A, 2013.11.06, 全文.

CN 101081409 A, 2007.12.05, 全文.

SU 808180 A2, 1981.03.08, 全文.

JP H0417938 A, 1992.01.22, 全文.

(74)专利代理机构 西安通大专利代理有限责任
公司 61200

审查员 王丹

代理人 徐文权

(51) Int. Cl.

B21J 13/02(2006.01)

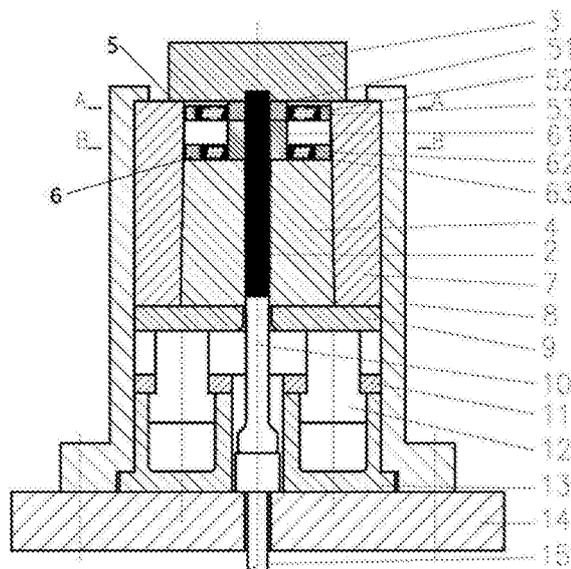
权利要求书2页 说明书4页 附图9页

(54)发明名称

一种台阶轴毛坯的闭塞精锻装置

(57)摘要

本发明公开一种台阶轴毛坯的闭塞精锻装置, 导向限位筒固定在下模座上, 导向限位筒的底部固定有阻力单元, 阻力单元的顶部固定有支撑板; 支撑板上放置着同轴设置的下模芯和预应力圈, 预应力圈和下模芯通过过盈配合紧固在一起, 预应力圈设置于下模芯外周; 上模设置于下模芯和预应力圈上方; 下模芯设有型腔, 型腔中安装有用于和下模芯配合成形台阶轴工件上台阶和下台阶的上滑块结构和下滑块结构; 下模座的中心孔装有能够沿下模座的中心孔上下运动下顶杆; 下顶杆上端放置着上顶杆; 上顶杆延伸至下模芯的下模芯中心孔中。本发明能够在同一设备上完成该复杂毛坯的成形, 具有生产效率高, 锻件流线好、质量好, 易于实现机械化和自动化。



1. 一种台阶轴毛坯的闭塞精锻装置,其特征在于,包括上模(3)、下模芯(4)、上滑块结构(5)、下滑块结构(6)、预应力圈(7)、导向限位筒(8)、支撑板(9)和下模座(14);

导向限位筒(8)固定在下模座(14)上,导向限位筒的底部固定有阻力单元,阻力单元的顶部固定有支撑板(9);支撑板(9)上放置着同轴设置的下模芯(4)和预应力圈(7),预应力圈(7)和下模芯(4)通过过盈配合紧固在一起,预应力圈(7)设置于下模芯(4)外周;

上模(3)同轴设置于下模芯(4)和预应力圈(7)上方,固定于压力机滑块上,能够随压力机滑块上下运动;

下模芯(4)设有型腔,型腔中安装有用于和下模芯(4)配合成形台阶轴工件(2)上台阶(201)和下台阶(202)的上滑块结构(5)和下滑块结构(6);

下模座(14)的中心孔装有能够沿下模座(14)的中心孔上下运动下顶杆(15);下顶杆(15)上端放置着上顶杆(10);上顶杆(10)延伸至下模芯(4)的下模芯中心孔(43)中;

上模(3)的下表面中心设有一个定位槽(32),用于成形时对棒料(1)进行定位;

下模芯(4)的轴向上设有下模芯中心孔(43)、下台阶孔(42)和上台阶孔(41),其中上台阶孔(41)的直径等于工件(2)的上台阶(201)的直径,下台阶孔(42)的直径等于工件(2)的下台阶(202)的直径;

下模芯(4)的顶部设有对称设置的十字形开口(40),每个开口位置在下模芯(4)的外圆周上设有上导滑槽(44)和下导滑槽(45);每个上导滑槽(44)中安装有一个上滑块结构(5),每个下导滑槽(45)中安装有一个下滑块结构(6);

上滑块结构(5)包括上滑块(51)、上弹性元件(52)和上挡块(53);上滑块(51)包括相互连接的上成形块(5100)和上导向块(5101),上成形块(5100)的前端具有上工作面(512);上成形块(5100)的两侧的侧导滑面(513)和十字设置的开口(40)对应的侧壁配合;上导向块(5101)安装于上导滑槽(44)中;上导向块(5101)的前端设有前定位面(514),上导向块(5101)的前定位面(514)和上导滑槽(44)的前端定位面(441)配合,对上滑块(51)径向向下模芯(4)中心的运动进行定位;上弹性元件(52)一端抵持在上导向块(5101)的后端面(515)上的孔中,另一端抵持在上挡块(53)上的孔(531)中,上挡块(53)紧固在上导滑槽(44)中;

下滑块结构(6)包括下滑块(61)、下弹性元件(62)下挡块(63);下滑块(61)包括相互连接的下成形块(6100)和下导向块(6101),下成形块(6100)的前端具有下工作面(612);下成形块(6100)的两侧的侧导滑面(613)和十字设置的开口(40)对应的侧壁配合;下导向块(6101)安装于下导滑槽(45)中;下导向块(6101)的前端设有前定位面(614),下导向块(6101)的前定位面(614)和下导滑槽(45)的前端定位面(451)配合,对下滑块径向向下模芯(4)中心的运动进行定位;下弹性元件(62)一端抵持在下导向块(6101)的后端面(615)上的孔中,另一端抵持在下挡块(63)的孔(631)中,下挡块(63)紧固在下导滑槽(45)中。

2. 根据权利要求1所述的一种台阶轴毛坯的闭塞精锻装置,其特征在于,所述阻力单元为油缸(13),油缸通过台阶孔固定在下模座上;油缸中装有柱塞(12),柱塞在油压的控制下能够沿油缸(13)上下运动;油缸(13)上端固定有限位块(11),用于对柱塞(12)的运动进行限位;柱塞(12)上端固定有支撑板(9)。

3. 根据权利要求1所述的一种台阶轴毛坯的闭塞精锻装置,其特征在于,上工作面(512)为弧面,其弧度与上台阶(201)的弧度相同;上导向块(5101)沿径向向外运动,后端面(515)碰到上挡块(53)的前端面(532)时达到极限位置,此时四个上工作面(512)与上台阶

孔(41)的内表面围绕成一个完整的圆面,该圆面的直径与上台阶(201)的直径相同,高度与上台阶(201)的高度相同;

下工作面(612)为弧面,其弧度与下台阶(202)的弧度相同;下导向块(6101)沿径向向外运动,后端面(615)碰到下挡块(63)的前端面(632)时达到极限位置,此时四个下工作面(612)与下台阶孔(42)的内表面围绕成一个完整的圆面,该圆面的直径与下台阶(202)的直径相同,高度与下台阶(202)的高度相同。

4.根据权利要求1所述的一种台阶轴毛坯的闭塞精锻装置,其特征在于,上弹性元件(52)和下弹性元件(62)为弹簧或者可控液压阻力元件。

5.根据权利要求1所述的一种台阶轴毛坯的闭塞精锻装置,其特征在于,上挡块(53)固定在上导滑槽(44)中;下挡块(63)固定在下导滑槽(45)中。

一种台阶轴毛坯的闭塞精锻装置

技术领域

[0001] 本发明涉及金属成形技术领域,具体涉及一种台阶轴毛坯的闭塞精锻装置。

背景技术

[0002] 轴根据其使用要求,一般设计成台阶式,其毛坯成形方式一般有棒料锻造、多道次挤压墩头成形、楔横轧成形、径向锻造或旋转锻造等。棒料锻造存在着效率低、材料利用率低等问题,多道次挤压墩头生产效率低、需要多工位设备,而楔横轧、径向锻造或旋转锻造都需要专用设备。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供一种台阶轴毛坯的闭塞精锻装置,以解决现有传统锻造挤压存在的效率低的问题,而楔横轧、径向锻造或旋转锻造需要专用设备,投资大的问题。本发明能够在—台设备上完成该复杂毛坯的成形,具有生产效率高,锻件流线好、质量好,易于实现机械化和自动化的特点。

[0004] 为了实现上述目的,本发明采用如下技术方案:

[0005] 一种台阶轴毛坯的闭塞精锻装置,包括上模、下模芯、上滑块结构、下滑块结构、预应力圈、导向限位筒、支撑板和下模座;导向限位筒固定在下模座上,导向限位筒的底部固定有阻力单元,阻力单元的顶部固定有支撑板;支撑板上放置着同轴设置的下模芯和预应力圈,预应力圈和下模芯通过过盈配合紧固在一起,预应力圈设置于下模芯外周;上模设置于下模芯和预应力圈上方,固定于压力机滑块上,能够随压力机滑块上下运动;下模芯设有型腔,型腔中安装有用于和下模芯配合成形台阶轴工件上台阶和下台阶的上滑块结构和下滑块结构;下模座的中心孔装有能够沿下模座的中心孔上下运动下顶杆;下顶杆上端放置着上顶杆;上顶杆延伸至下模芯的下模芯中心孔中。

[0006] 进一步的,所述阻力单元为油缸,油缸通过台阶孔固定在下模座上;油缸中装有柱塞,柱塞在油压的控制下能够沿油缸上下运动;油缸上端固定有限位块,用于对柱塞的运动进行限位;柱塞上端固定有支撑板。

[0007] 进一步的,上模的下表面中心设有一个定位槽,用于成形时棒料进行定位。

[0008] 进一步的,下模芯的轴向上设有下模芯中心孔、下台阶孔和上台阶孔,其中上台阶孔的直径等于工件的上台阶的直径,下台阶孔的直径等于工件的下台阶的直径。

[0009] 进一步的,下模芯的顶部设有对称设置的十字形开口,每个开口位置在下模芯的外圆周上设有上导滑槽和下导滑槽;每个上导滑槽中安装有一个上滑块结构,每个下导滑槽中安装有一个下滑块结构;上滑块结构包括上滑块、上弹性元件和上挡块;上滑块包括相互连接的上成形块和上导向块,上成形块的前端具有上工作面;上成形块的两侧和十字设置的开口对应的侧壁配合;上导向块安装于上导滑槽中;上导向块的前端设有前定位面,上导向块的前定位面和上导滑槽的前端定位面配合,对上滑块径向向心的运动进行定位;上弹性元件一端抵持在上导向块的后端面上的孔中,另一端抵持在上挡块上的孔中,上挡块

紧固在上导滑槽中；下滑块结构包括下滑块、下弹性元件下挡块；下滑块包括相互连接的下成形块和下导向块，下成形块的前端具有下工作面；下成形块的两侧和十字设置的开口对应的侧壁配合；下导向块安装于下导滑槽中；下导向块的前端设有前定位面，下导向块的前定位面和下导滑槽的前端定位面配合，对下滑块径向向心的运动进行定位；下弹性元件一端抵持在下导向块的后端面上的孔中，另一端抵持在下挡块的孔中，下挡块紧固在下导滑槽中。

[0010] 进一步的，上工作面为弧面，其弧度与上台阶的弧度相同；上导向块沿径向向外运动，后端面碰到上挡块的前端面时达到极限位置，此时四个上工作面与上台阶孔的内表面围绕成一个完整的圆面，该圆面的直径与上台阶的直径相同，高度与上台阶的高度相同；下工作面为弧面，其弧度与下台阶的弧度相同；下导向块沿径向向外运动，后端面碰到下挡块的前端面时达到极限位置，此时四个下工作面与下台阶孔的内表面围绕成一个完整的圆面，该圆面的直径与下台阶的直径相同，高度与下台阶的高度相同。

[0011] 进一步的，上弹性元件和下弹性元件为弹簧或者可控液压阻力元件。

[0012] 进一步的，上挡块固定在上导滑槽中；下挡块固定在下导滑槽中。

[0013] 相对于现有技术，本发明具有以下优点：

[0014] 1) 两个台阶轴可在一次压下即可完成，具有效率高的特点。

[0015] 2) 产品的成形精度高、材料利用率高。

[0016] 3) 可在普通压力机上实现，对设备要求低，加工柔性好。

[0017] 4) 经济效益显著提高。

附图说明

[0018] 图1为棒料的示意图；

[0019] 图2为工件的示意图；

[0020] 图3为成形装置锻造开始时的示意图；

[0021] 图4为成形装置锻造结束时的示意图；

[0022] 图5为上模的示意图；

[0023] 图6为下模芯的示意图；

[0024] 图7为上滑块的示意图；

[0025] 图8为下滑块的示意图；

[0026] 图9为上挡块的示意图；

[0027] 图10为下挡块的示意图；

[0028] 图11为沿图3中A-A线的剖视图；

[0029] 图12为沿图3中B-B线的剖视图；

[0030] 图13为沿图4中C-C线的剖视图；

[0031] 图14为沿图4中D-D线的剖视图。

具体实施方式

[0032] 请参阅图1所示，棒料1为圆柱形金属棒材。请参阅图2所示，最终所要成型的工件2包括圆柱形主体203和设置在主体203中上部的上台阶201和下台阶202，上台阶201的直径

大于下台阶202的直径;下台阶202的直径小于上台阶201的直径,大于主体203的直径。

[0033] 请参阅图3至图14所示,本发明一种台阶轴毛坯的闭塞精锻装置,包括上模3、下模芯4、上滑块结构5、下滑块结构6、预应力圈7、导向限位筒8、支撑板9、油缸13和下模座14。

[0034] 导向限位筒8固定在下模座14上,导向限位筒8通过台阶孔将油缸13固定在下模座14上。油缸13中装有柱塞12,柱塞12在油压的控制下沿油缸13能够上下运动。油缸13上端固定有限位块11,用于对柱塞12的运动进行限位。柱塞12上端固定有支撑板9。支撑板9上放置着同轴设置的下模芯4和预应力圈7,预应力圈7和下模芯4通过过盈配合紧固在一起,预应力圈7设置于下模芯4外周。在下模座14中心孔装有下顶杆15,能够沿下模座14的中心孔上下运动;下顶杆15上端放置着上顶杆10,能够沿下模芯4的中心孔将工件2顶出。

[0035] 请参阅图5所示,上模3的下表面31中心设有一个定位槽32,用于成形时对坯料1进行定位;合模后,下表面31和下模芯4接触,推动下模芯4下行。

[0036] 请参阅图3、4、6所示,下模芯4的轴向上设有中心孔43、下台阶孔42和上台阶孔41,其中上台阶孔41的直径大于下台阶孔42的直径,下台阶孔42直径大于中心孔43的直径,其中上台阶孔41的直径等于工件2的上台阶201的直径,下台阶孔42的直径等于工件2的下台阶202的直径;为方便放料和顶出工件,在中心孔43、下台阶孔42和上台阶孔41上均设有拔模斜度。上模3同轴设置于下模芯4和预应力圈7上方,固定于压力机滑块上,能够随压力机滑块上下运动。

[0037] 下模芯4的顶部设有对称设置的十字形开口40,每个开口位置在下模芯的外圆周上开有上导滑槽44和下导滑槽45;上导滑槽44前端有前端定位面441,后端有后端定位面;下导滑槽45前端有前端定位面451,后端有后端定位面;每个上导滑槽44中安装有一个上滑块51,每个下导滑槽45中安装有一个下滑块61。

[0038] 上滑块51包括相互连接的上成形块5100和上导向块5101,上成形块5100的前端具有上工作面512,上工作面512拥有1度的拔模斜度;上成形块5100的两侧为侧导滑面513,用于和对应开口的侧壁配合,上成形块5100的顶部设有上导滑面511;上导向块5101安装于上导滑槽44中,上导滑槽44的宽度大于开口的宽度;上导向块5101的宽度大于上成形块5100的宽度,上导向块5101的前端设有前定位面514,前定位面514和上导滑槽44的前端定位面441的配合,对上滑块51径向向下模芯4中心的运动进行定位;上导滑槽44中还安装有上弹性元件52和上挡块53;上挡块53两侧耳部534上设有螺纹孔533,上挡块53通过螺钉穿过两个螺纹孔533固定在上导滑槽44中;上挡块53的前端面532作为上导滑槽44后端的后端定位面,用于限制上滑块51向外的滑动极限位置;上挡块53的前端面532上设有凹槽531;上弹性元件52后端安装在凹槽531中,上弹性元件52前端安装在导向块5101的凹槽中;上弹性元件52一端抵持在上导向块5101的后端面515上,另一端抵持在上挡块53上。上工作面512为弧面,其弧度与上台阶201的弧度相同;上导向块5101沿径向向外运动,后端面515碰到上挡块53的前端面532,达到极限位置,此时四个工作面512与上台阶孔41的内表面围绕成一个完整的圆面,该圆面的直径与上台阶201的直径相同,高度与上台阶201的高度相同。

[0039] 下滑块61包括相互连接的下成形块6100和下导向块6101,下成形块6100的前端具有下工作面612,下工作面612拥有1度的拔模斜度;下成形块6100的两侧为侧导滑面613,用于和对应开口的侧壁配合,下成形块6100的顶部设有上导滑面61;下导向块6101安装于下导滑槽45中,下导滑槽45的宽度大于开口的宽度;下导向块6101的宽度大于下成形块6100

的宽度,下导向块6101的前端设有前定位面614,前定位面614和下导滑槽的前端定位面451的配合,对下滑块61径向向下模芯4中心的运动进行定位;下导滑槽45中还安装有下弹性元件62和下挡块63;下挡块63两侧耳部634上设有螺纹孔633,下挡块63通过螺钉穿过两个螺纹孔633固定在下导滑槽45中;下挡块63的前端面632作为下导滑槽45后端的后端定位面,用于限制下滑块61的滑动极限位置;下挡块63的前端面632上设有凹槽631;下弹性元件62后端安装在凹槽631中,下弹性元件62前端安装在下导向块6101的凹槽中;下弹性元件62一端抵持在下导向块6101的后端面615上,另一端抵持在下挡块63上。工作面612为弧面,其弧度与下台阶202的弧度相同;下导向块6101沿径向向外运动,后端面615碰到下挡块63的前端面632时,达到极限位置,此时四个下工作面612与下台阶孔42的内表面围绕成一个完整的圆面,该圆面的直径与下台阶202的直径相同,高度与下台阶202的高度相同。

[0040] 本发明中,上模3和压力机滑块连接,在压力机滑块的带动下上下运动。下模座14固定在压力机工作台上。

[0041] 本发明中,将锯切好的棒料1——称重分选——抛丸——预涂石墨——加热——一步闭塞多向锻造,获得工件2。

[0042] 本发明一种台阶轴毛坯的闭塞精锻装置的工艺,包括以下步骤:

[0043] 1) 将加热好的棒料1放入下模芯4中,四个上滑块结构5的上滑块51和四个下滑块结构6的下滑块61分别在上弹性元件52和下弹性元件62作用下接近棒料1上,上模3压下,合模后上模3、下模芯4及预应力圈7在压力机的作用下克服油缸13的阻力同步下行,棒料1在上模3的挤压作用下充填型腔,

[0044] 2) 其中四个上滑块51承受的相同的背压 F_s ,而四个下滑块61承受相同的背压 F_x ,且 F_x 大于 F_s ,

[0045] 3) 在上模3、下模芯4向下运动的过程中,模腔中的压力增大,由于棒料1四周由上滑块51和下滑块61支撑,且因为四个上滑块51和四个下滑块61各自承受相同的背压,故棒料只发生墩粗且不会弯曲。

[0046] 4) 由于 F_x 大于 F_s ,当模腔内压力 P 增大到四个上滑块51承受的背压 F_s 时,四个上滑块沿径向向外运动,随着模腔压力进一步增大,增大到四个下滑块61承受的背压 F_x 时,四个下滑块61也开始沿径向向外运动。

[0047] 由于 F_x 大于 F_s ,和四个上滑块51接触的坯料沿径向向外流动的速度快,而和四个下滑块61接触的坯料沿径向向外流动速度慢。

[0048] 5) 最终两者同时到达或者先后到达极限位置,四个上滑块51由上档料53挡住,而四个下滑块61由下挡块63挡住,成形终了。

[0049] 6) 然后,压力机回程,上模3向上运动的同时,阻力单元推动下模4、预应力圈7随上模3同步上行,当预应力圈7碰到导向限位筒8的限位装置,下模运动到上极限位置,由导向限位筒8的顶部挡住后停止上行,此时上模3继续向上运动,模具打开。

[0050] 7) 下顶杆15向上顶,通过上顶杆10顶出工件2,由机械手夹持工件2送入后续工步。与此同时四个上滑块51和四个下滑块61在上弹性元件52和下弹性元件62的作用下复位,等待下一次成形。

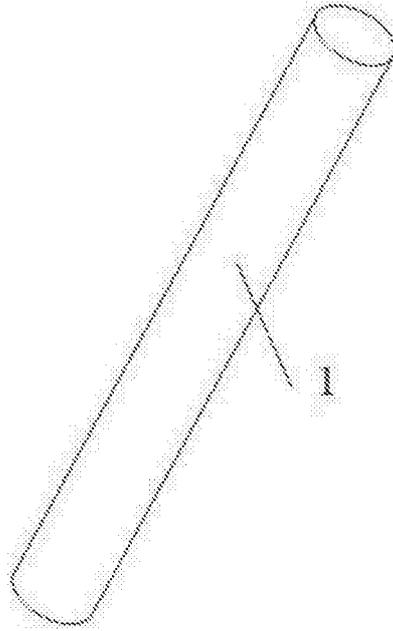


图1

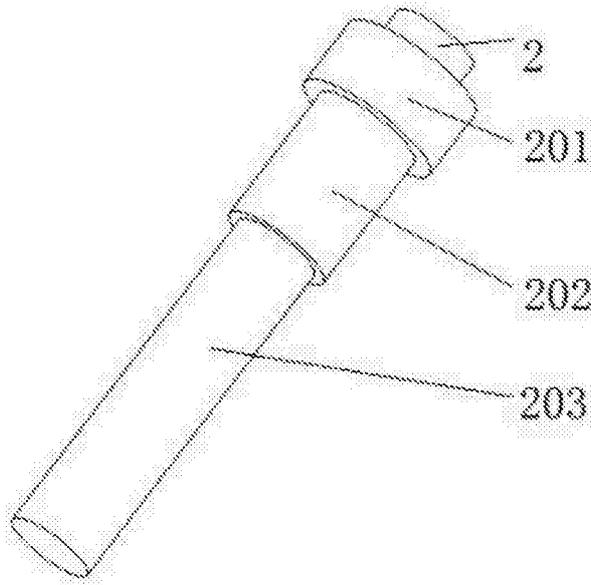


图2

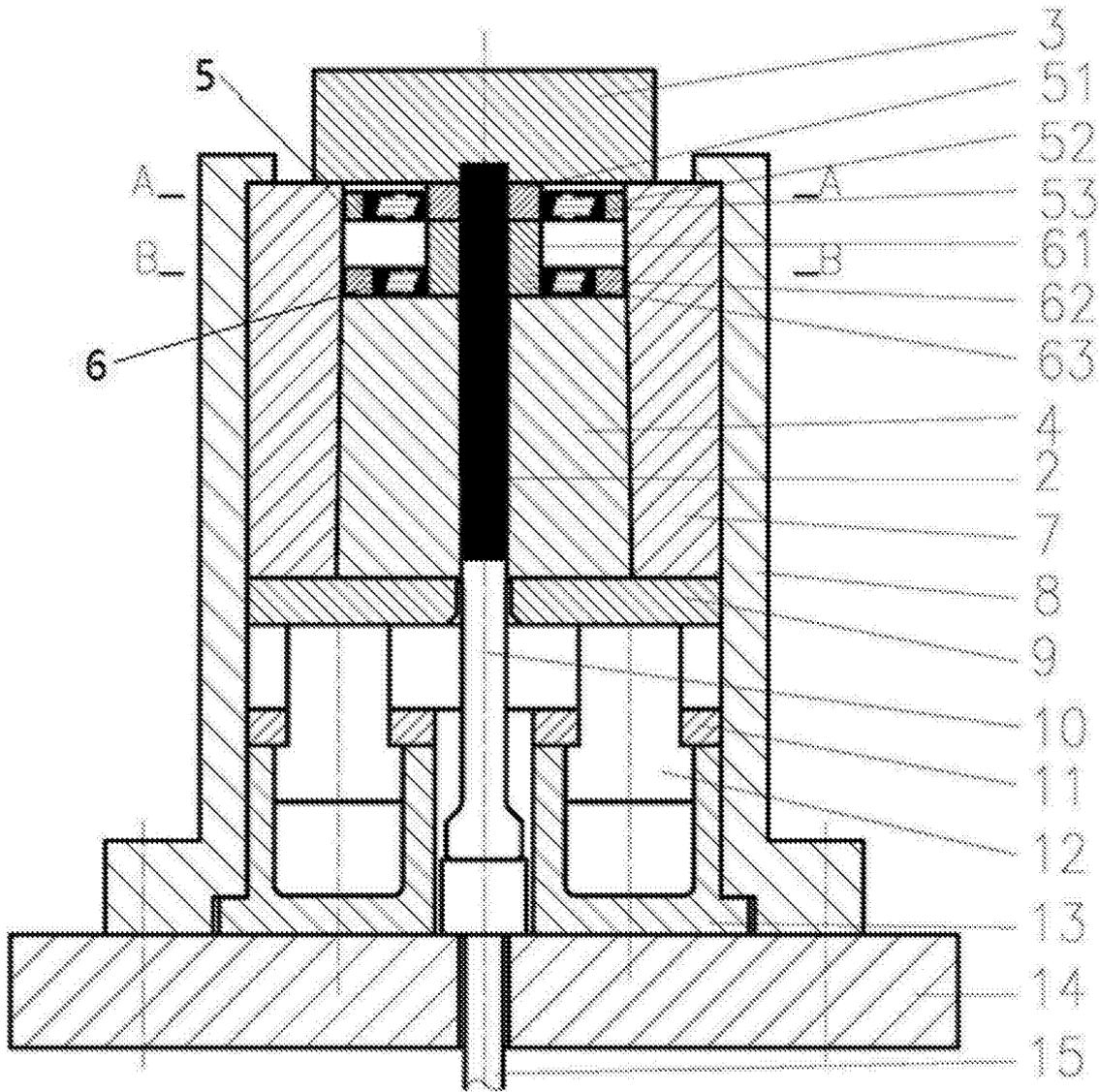


图3

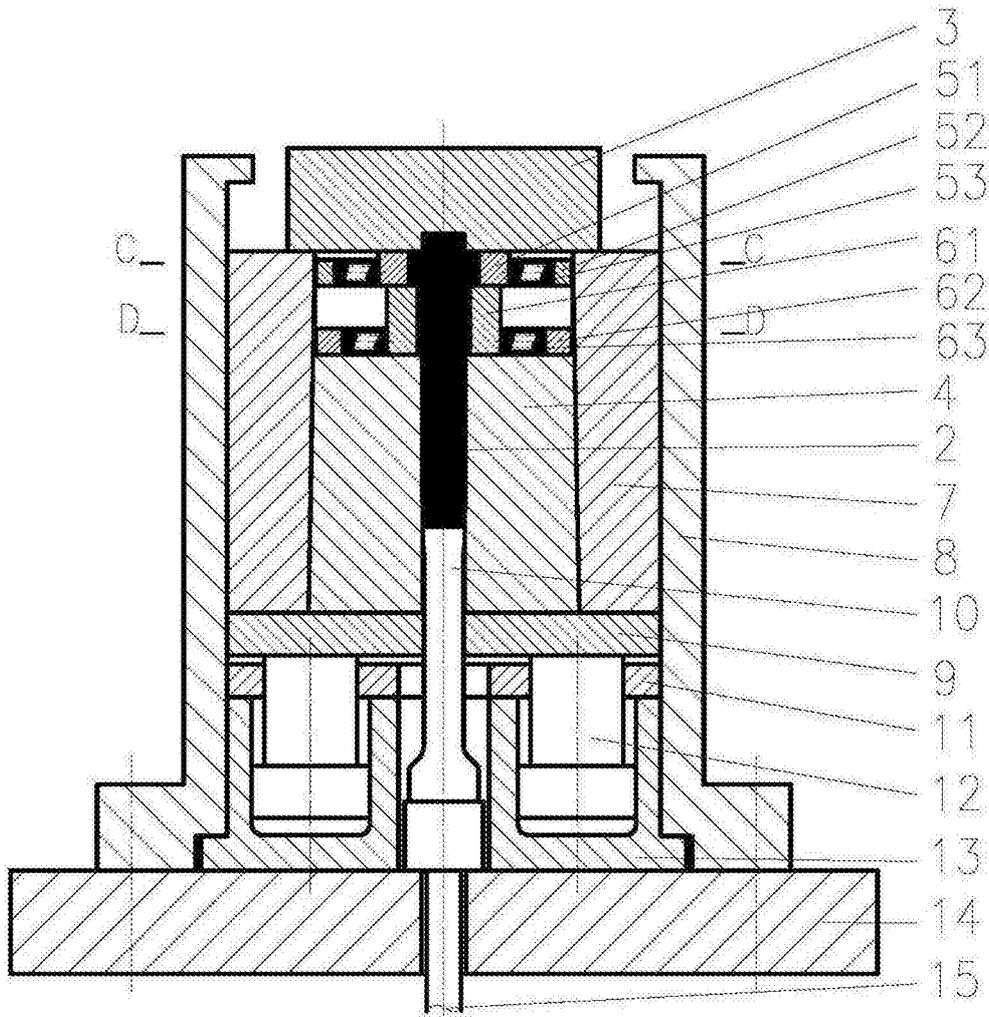


图4

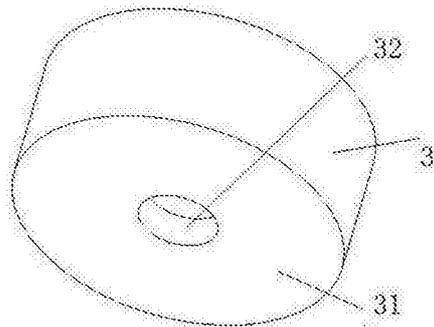


图5

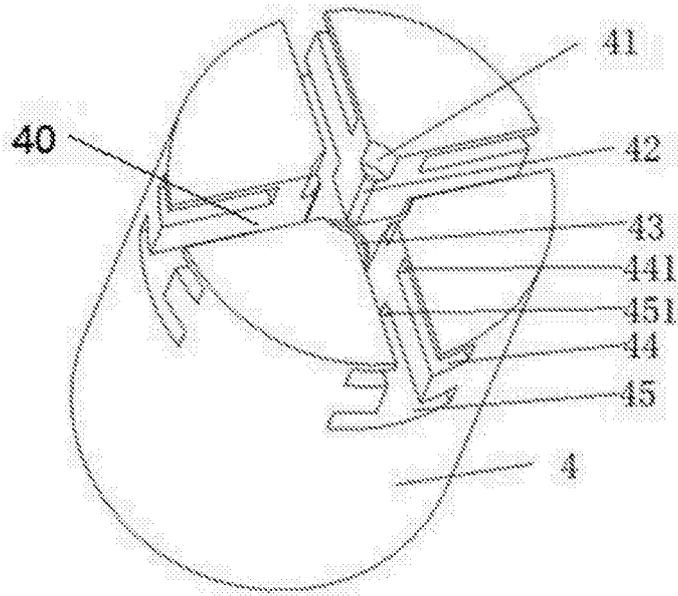


图6

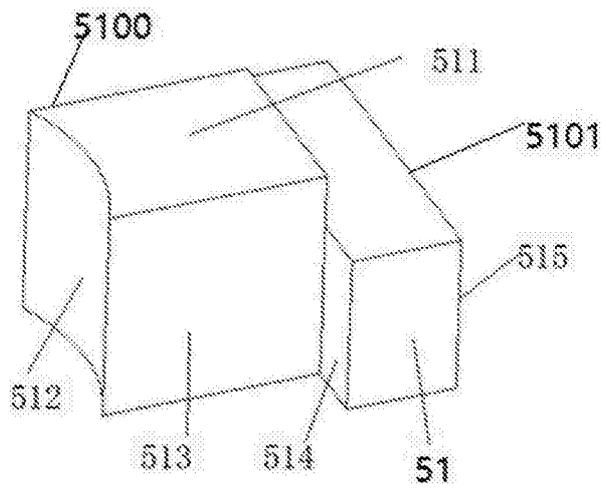


图7

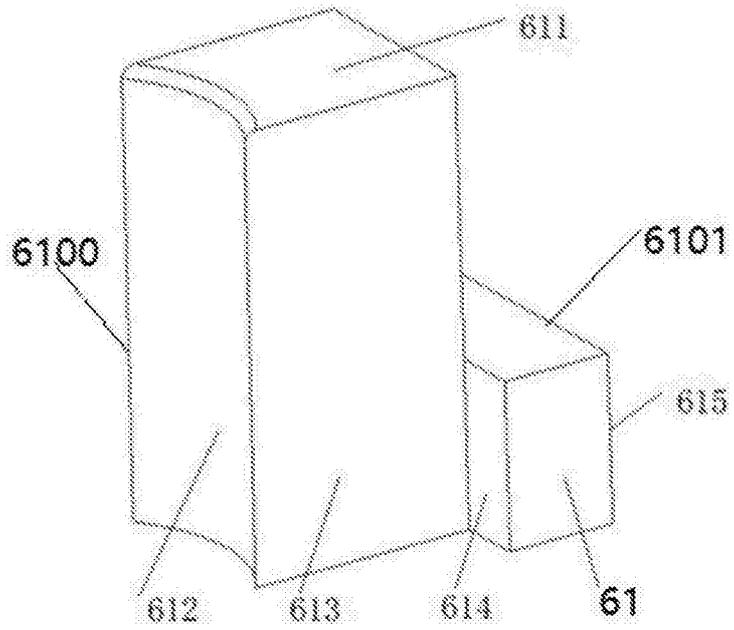


图8

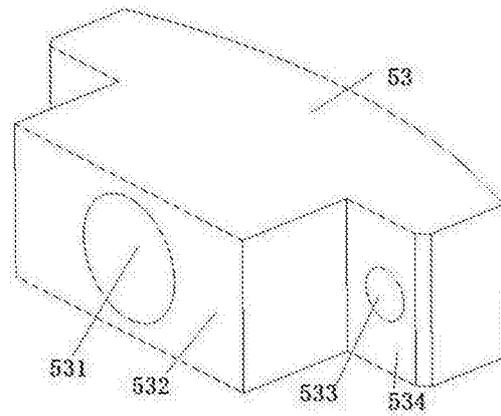


图9

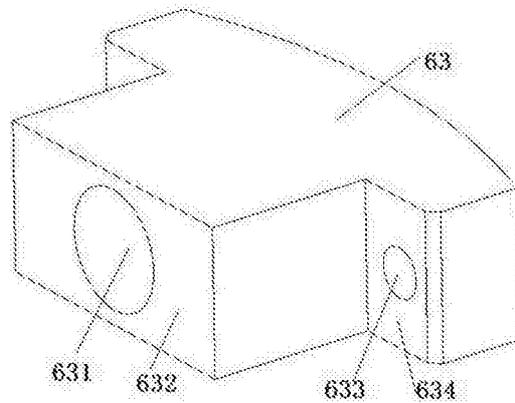


图10

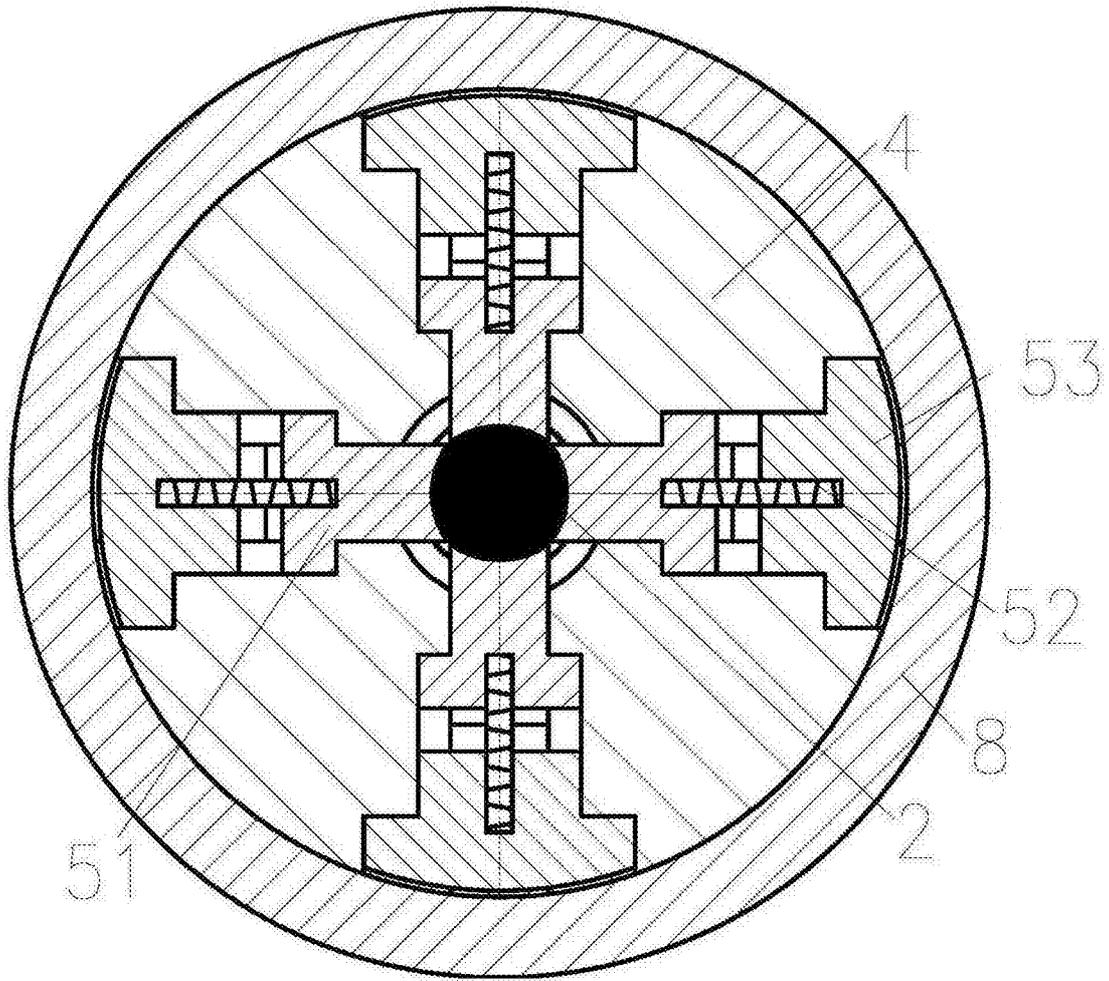


图11

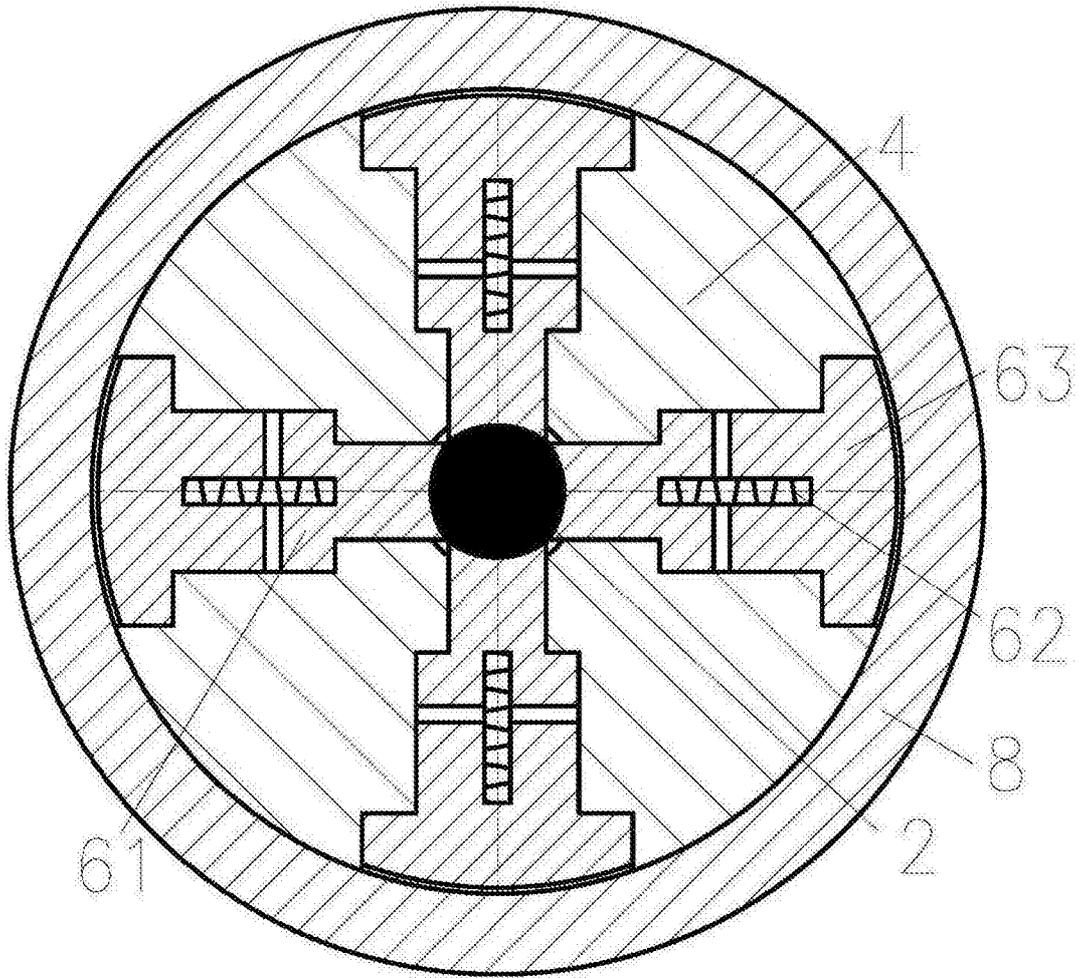


图12

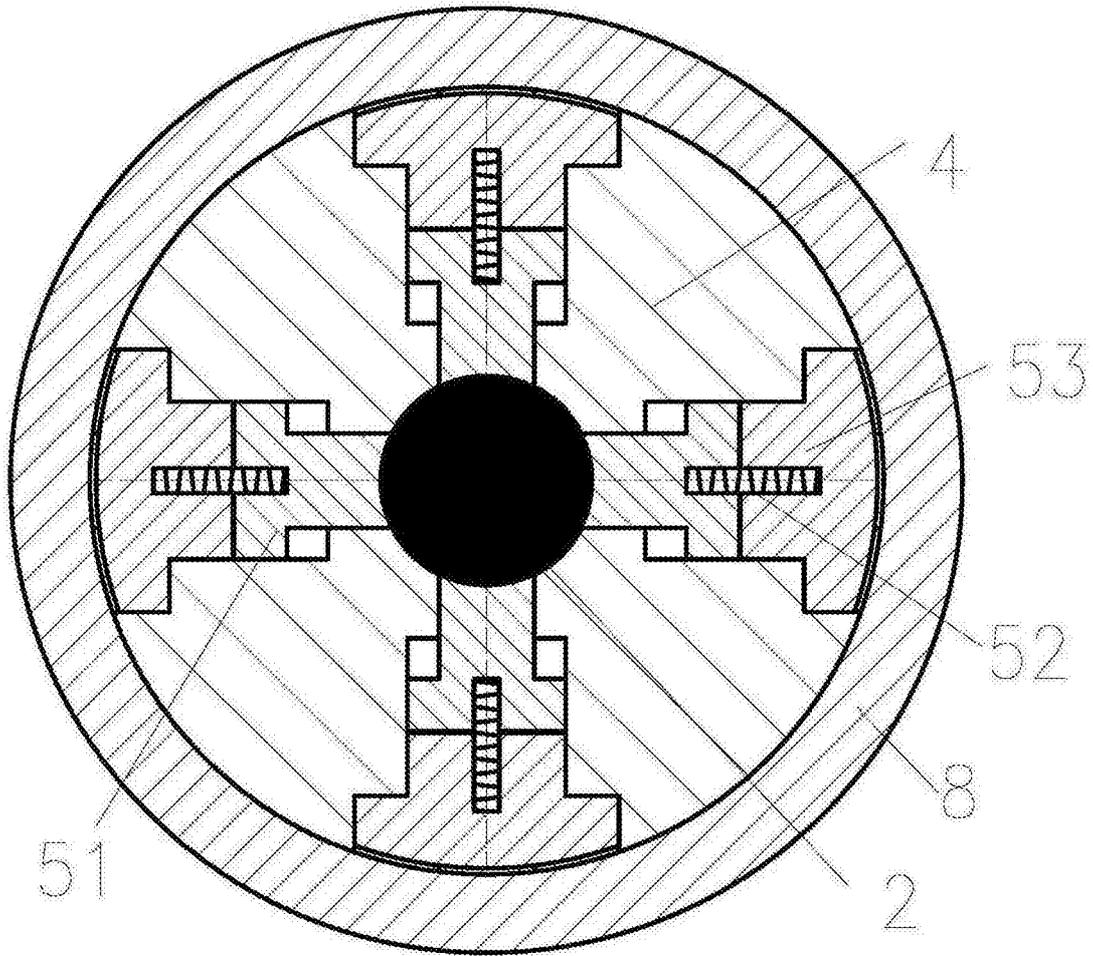


图13

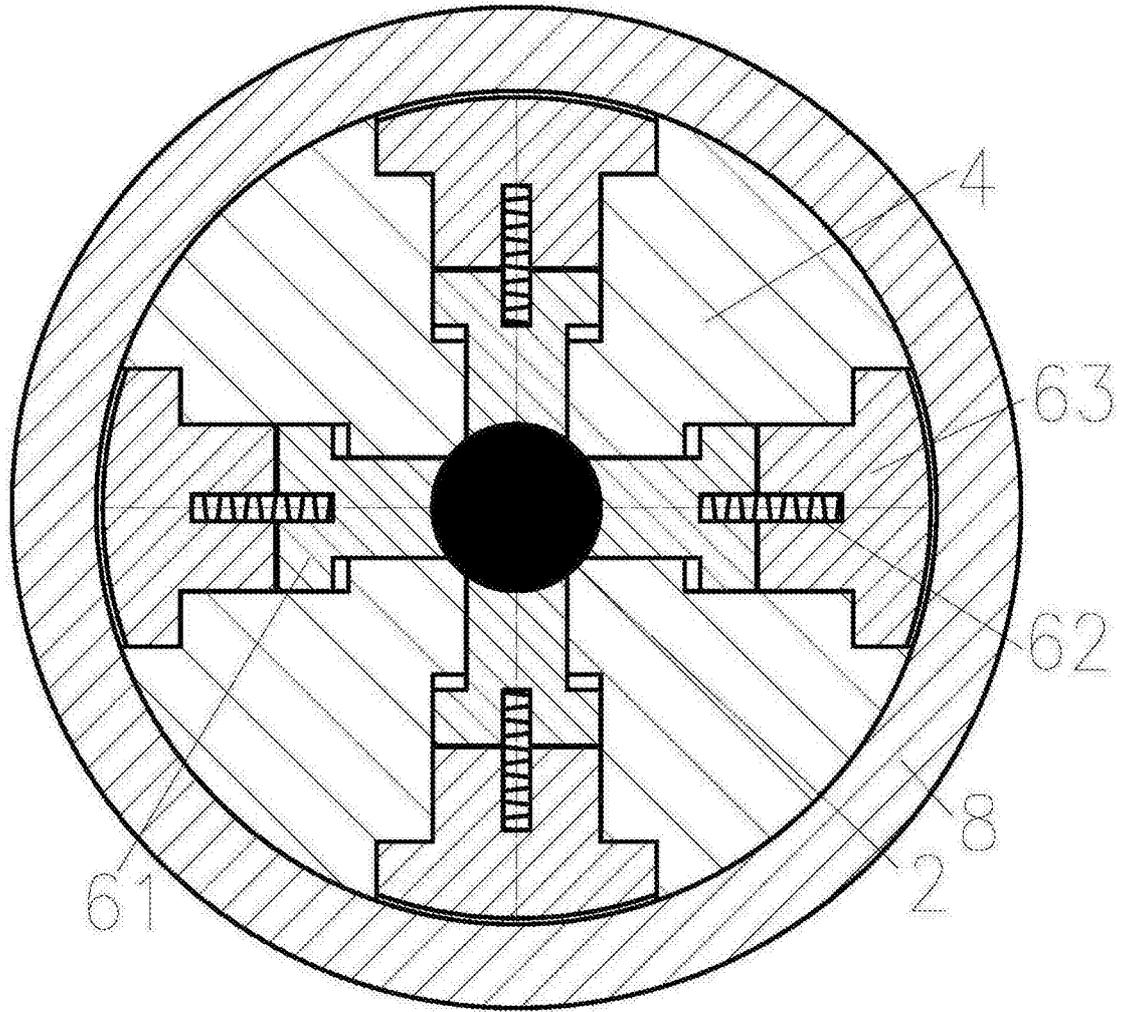


图14